

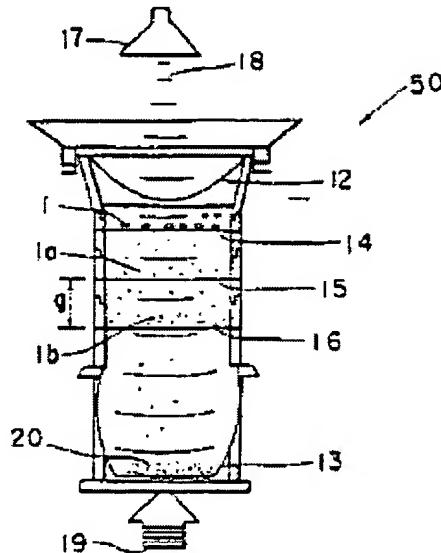
## MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR CHIP

**Patent number:** JP3106052  
**Publication date:** 1991-05-02  
**Inventor:** YAMADA SERIAKI; MATSUMOTO HIROMITSU;  
NAKAGOME SHINGO  
**Applicant:** HITACHI LTD; HITACHI TOKYO ELECTRONICS  
**Classification:**  
- **international:** H01L21/301; H01L21/304; H01L21/78; H01L21/02;  
H01L21/70; (IPC1-7): H01L21/78  
- **european:**  
**Application number:** JP19890244527 19890920  
**Priority number(s):** JP19890244527 19890920

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP3106052

**PURPOSE:** To enable a semiconductor chip of this design to be improved in reliability and easily manufactured by a method wherein the separated face and the cut ridge line of the semiconductor chip are beveled and the burrs and micro-cracks are removed by a sonic sifter. **CONSTITUTION:** Semiconductor chips 1, which are separated from a wafer by cutting and have been subjected to a cleaning process in which paste applied onto the rear of a semiconductor chip is removed, are fed to a first sifter 14, and when a sonic source is made to start operating, the semiconductor chips 1 are vibrated on the first sifter 14 by the vertical vibration of the sonic source and hit not only the sifter 14 but also each other. The separated planes, the cut edges, the burrs, and the micro-cracks of the semiconductor chips 1 are cut off and dropped down to a second sifter 15 which is located below the first sifter 14 and whose mesh size is smaller than that of the first sifter 14. By this setup, a semiconductor chip can be improved in reliability and easily manufactured.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



## ⑪公開特許公報(A) 平3-106052

⑫Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 21/78識別記号  
Q府内整理番号  
6824-5F

⑬公開 平成3年(1991)5月2日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭発明の名称 半導体チップの製造方法

⑮特 願 平1-244527

⑯出 願 平1(1989)9月20日

⑰発明者 山田 芦 昭	東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東京エレクトロニクス株式会社内
⑰発明者 松本 浩 光	東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東京エレクトロニクス株式会社内
⑰発明者 中込 真 悟	山梨県中巨摩郡竜王町西八幡(番地なし) 株式会社日立製作所武藏工場甲府分工場内
⑰出願人 株式会社日立製作所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑰出願人 日立東京エレクトロニクス株式会社	東京都青梅市藤橋3丁目3番地2
⑰代理人 弁理士 大日方 富雄	

## 明細書

## 1. 発明の名称

半導体チップの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. ウェーハより半導体チップを切断分離後に、音波による空気振動によりフルイ機能を持たせた音波フルイを用いて、この半導体チップの分離面及び切断稜線の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を行なうようにしたことを特徴とする半導体チップの製造方法。
2. 前記音波フルイは、メッシュサイズの異なる少なくとも上下2段のフルイを備え、前記半導体チップの分級を行ない得ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体チップの製造方法。
3. 前記半導体チップは、DHD型ガラス封止方式ダイオードに用いられることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の半導体チップの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、半導体チップの製造方法に適用して有効な技術に関するもので、特に、半導体チップの分離面及び切断稜線の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を行なう場合に利用して有効な技術に関するものである。

## 【従来の技術】

2極素子をなすDHD型(ダブルヒートシンクダイオード)ガラス封止方式ダイオードが知られている。

このDHD型ガラス封止方式ダイオードの一例を示したのが第3図である。

同図において、符号1は半導体チップを示しており、この半導体チップ1は、第4図に示されるように、突出する表電極6と裏電極7とを有している。この表電極6、裏電極7には、第3図に示されるように、リード線3a, 3bがそれぞれ接続されており、これら半導体チップ1及びリード線3a, 3bはガラス封止材2内に封止された状態となっている。

次に、このように構成されるDHD型ガラス封

# WINSTON & STRAWN LLP

35 WEST WACKER DRIVE  
CHICAGO, ILLINOIS 60601-9703

43 RUE DU RHONE  
1204 GENEVA, SWITZERLAND

BUCKLERSBURY HOUSE  
3 QUEEN VICTORIA STREET  
LONDON, EC4N 8NH

ALLAN A. FANUCCI  
(212) 294-3311  
afanucci@winston.com

200 PARK AVENUE  
NEW YORK, NEW YORK 10166-4193

(212) 284-6700

FACSIMILE (212) 294-4700

[www.winston.com](http://www.winston.com)

333 SOUTH GRAND AVE.  
LOS ANGELES, CALIFORNIA 90071-1543

21 AVENUE VICTOR HUGO  
75116 PARIS, FRANCE

101 CALIFORNIA STREET  
SAN FRANCISCO, CALIFORNIA 94111-5894

1700 K STREET, N.W.  
WASHINGTON, D.C. 20006-3817

Ernst & Young LLP  
395 North Service Road  
Melville, New York 11747

February 1, 2006  
VIA FACSIMILE & FEDERAL EXPRESS

together with its subsidiaries  
identified in such letter,

January 31,  
2006,

Re: ESSELTE CORPORATION

Dear Sir or Madam:

We have been requested by letter dated January 12, 2006, from Esselte Corporation (the "Company") to furnish to you with certain information in connection with your examination of the accounts of the Company as of December 31, 2005 for the year then ended.

The information set forth herein is as of ~~December 21, 2005~~, the date on which we commenced our internal review procedures for purposes of preparing this response, except as otherwise noted, and we disclaim any undertaking to advise you of changes that thereafter may be brought to our attention. This response is further limited to inquiry of the appropriate lawyers and legal assistants with our Firm as of that date. We disclaim responsibility to comment on any matters to which any lawyer who is not presently with our Firm may have given substantive attention while with our Firm or any matters to which any lawyer who is presently with our Firm may have given substantive attention prior to joining our Firm but to which substantive attention has not been given after such lawyer became a member of our Firm. If any lawyer affiliated with our Firm serves or has served as a director and/or officer of the Company (or any affiliate of the Company), our Firm does not assume responsibility for disclosing any matters that may have come to his or her attention in such capacity.

We call your attention to the fact that this Firm has not represented the Company in connection with securities law matters and that our engagement by the Company during the period under review has been limited to specific patent and trademark matters as to which we were consulted by the Company, and there may exist matters of a legal nature which could have a bearing on the Company's financial condition with respect to which we have not been consulted.

# WINSTON & STRAWN LLP

Ernst & Young LLP  
February 1, 2006  
Page 2

same changes to this paragraph  
as in Astute Pharma letter

Subject to the foregoing and to the penultimate paragraph of this letter, we advise you that for the period ending December 31, 2005, we were not, and since that date, we have not been, engaged to give substantive attention to, or represent the Company in connection with, loss contingencies coming within the scope of clause (a) of Paragraph 5 of the ABA Statement of Policy Regarding Lawyers' Responses to Auditors' Requests for Information (December 1975) (the "ABA Statement").

Also, there are no matters specifically identified in the Company's letter and upon which comment has been specifically requested, as contemplated by clauses (b) and (c) of Paragraph 5 of the ABA Statement. Accordingly, we are not commenting to you with respect to any contractually assumed obligations and/or unasserted possible claim or assessments, except to the extent set forth in the penultimate paragraph of this letter.

Our outstanding and unpaid bills submitted to the Company through December 31, 2005 total for services in the amount of \$8,990.75 and for disbursements in the amount of \$8,312.96. In addition, we have not yet submitted to the Company our bill for services in the amount of \$23,963.50 and disbursements in the amount of \$5,075.85 incurred through December 31, 2005.

This response is limited by, and is in accordance with, the ABA Statement; without limiting the generality of the foregoing, the limitations set forth in the ABA Statement on the scope and use of this response (Paragraphs 2 and 7) are specifically incorporated herein by reference, and any description herein of any "loss contingencies" is qualified in its entirety by Paragraph 5 of the ABA Statement. Consistent with the last sentence of Paragraph 6 of the ABA Statement and pursuant to the Company's request, this will confirm as correct the Company's understanding as set forth in its audit inquiry to us that whenever, in the course of performing legal services for the Company with respect to a matter recognized to involve an unasserted possible claim or assessment that may call for financial statement disclosure, we have formed a professional conclusion that the Company must disclose or consider disclosure concerning such possible claim or assessment, it is our policy so to advise the Company and consult with the Company concerning the Company's legal obligation to make disclosure. We are not experts with respect to accounting standards, and we would not expect the Company to rely upon us to interpret those that control the instances when, and the manner in which, financial statement disclosure must be made. As noted above, please recall that during the past year this Firm represented the Company only in connection with certain patent and trademark matters. In view of the limited extent to which we represented the Company, and our lack of familiarity with the Company's affairs and the requirements for financial statement disclosures applicable to the Company, it is unlikely that we would form any professional conclusions concerning such disclosures.

This letter is solely for your information in connection with your audit of Esselte Corporation as described in the first paragraph of this letter and is not to be quoted, in whole or

at December 31, 2005,

**Kumar, Deomattie**

---

**From:** Sunzere, Christopher  
**Sent:** Wednesday, February 01, 2006 3:13 PM  
**To:** Fanucci, Allan; Renfrew, Jr., Dwight  
**Cc:** Kumar, Deomattie  
**Subject:** Conflicts Search Results Attached

Good Afternoon,

Attached are the results to your search request. Please review and attach the results to the matter form when you e-mail it to "Conflict, Conflict" for processing.

**If it is necessary to print the Conflict Report, click on the print icon located on the top right corner of the report cover page. By clicking on this icon the report will automatically print the highlights and notes that have been added.**

Please let me know if you have any questions.

Thank you,

-Chris

Christopher Sunzere  
Senior Conflicts Analyst  
Winston & Strawn LLP  
(312) 558-5728

Our existing client **VivoMetrics, Inc.** (85167) has asked us to represent them in connection with investigating US patent 6,970,731, assigned to **Georgia Tech Research Corp.**, Atlanta, GA and believed to be licensed to **Sensatex, Inc.**, New York, N.Y. Sensatex, Inc. is a potential adverse party.



CHI-#1666869-v1-  
02-01-06\_VivoM...

The contents of this message are privileged and confidential. If this message is received in error, please destroy it without reading. This message should not be forwarded or distributed without the permission of the author.

止方式ダイオードのウェーハダイシング工程から電気特性選別工程までの製造手順の一例を示すと以下の通りである。

先ず、ウェーハの半導体チップ分割面に切り込みをいれるウェーハダイシングを行ない、次に半導体チップ1をウェーハより分割するクラッキングを行ない、次いでこの分割された半導体チップ1を引き伸ばし、次にこの引き伸ばされた半導体チップ1の裏面テープを吹落し、次いで半導体チップ1の裏面に付着する糊を除去する洗浄を行ない、次に半導体チップ1の分離面30及び切断稜線10（第4図参照）の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を洗浄により行ない、次いでこの洗浄液の乾燥を行ない、次に半導体チップ1、リード線3a, 3b、ガラス封止材2の組立を行ない、次いで熱封止を行なって、次にリード線3a, 3bに半田メッキを行ない、次いで異物スクリーニングを行なった後に、電気特性選別を行なうという手順となっている。

なお、このDHD型ガラス封止方式ダイオード

工程、異物スクリーニング工程等が設けられているが、その効果は今一歩であり、しかも工程が非常に煩雑になるといった問題点がある。

また、従来、機械的な振動フルイ装置等により上記バリ取りを行なうこともなされていたが、上記洗浄と同様にその効果は充分ではなかった。

特に、上記DHD型ガラス封止方式ダイオードにおいては、半導体チップ1、リード線3a, 3bをガラス封止材2に組立る際に、本来封止材2の空洞部4にはチップ1のみを装着し、上下のリード線3a, 3bで固定すべきであるが、上述のように良好にバリの除去が行なわれないと、チップ1と同時にこのバリやこのバリより発生するシリコン片、銀片等の導電性異物が封止されてしまい、例えばこのバリや導電性異物が上リード線3aの端面とチップ1の一部とに接触すると封止後において空洞4内の上下電極間を電気的に短絡することとなるので、ショート不良を起こす恐れがあり、特に問題となる。

本発明は係る問題点に鑑みなされたものであつ

ての製造方法については、例えば、特願昭57-506165号公報、特願昭58-7241号公報、出願No.770459, 7704770等に記載されている。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術の製造方法においては以下の問題点がある。

すなわち、ウェーハダイシング工程において、半導体チップ分割面に通常20～40μm切残し部を残す所謂セミフルカットを採用しているために、次工程のクラッキング工程において、全ての半導体チップを良好に分離させることが難しく、切残し部のクラッキングにより分離面30や切断稜線10にバリやマイクロクラックが発生し、製品としての信頼性を低下するといった問題点がある。

ここで、この問題点を解決すべく上記製造工程においては、洗浄による半導体チップ1の分離面30及び切断稜線10の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去工程、この洗浄液の乾燥

で、信頼性が向上されると共に、簡易に製造され得る半導体チップの製造方法を提供することを目的としている。

#### 【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、ウェーハより半導体チップを切断分離後に、音波による空気振動によりフルイ機能を持たせた音波フルイを用いて、この半導体チップの分離面及び切断稜線の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を行なうようにしたものである。

#### 【作用】

上記した手段によれば、ウェーハより半導体チップを切断分離後に、音波による空気振動によりフルイ機能を持たせた音波フルイを用いて、この半導体チップの分離面及び切断稜線の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を行なうようにしたので、従来の洗浄や機械的な振動フルイ装置等に比べて良好に半導体チップの分離面及び

切断稜線の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を行ない得るという作用により、信頼性を向上するという上記目的が達成されることになる。

また、従来行なわれていた、洗浄による半導体チップの分離面及び切断稜線の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去工程、この洗浄液の乾燥工程、異物スクリーニング工程が省略され得るという作用により、工程数が減少され、簡易に製造するという上記目的が達成されることになる。

#### [実施例]

以下、本発明に係る半導体チップの製造方法の実施例を図面を参照しながら説明する。

本発明に係る半導体チップの製造方法の実施例を適用することにより得られる半導体チップは、例えばDHD型ガラス封止方式ダイオードに用いられる半導体チップであり、本実施例にあっては、ウェーハダイシング工程から半導体チップ裏面糊除去洗浄工程までは従来技術と全く同様に行なわ

れる。この半導体チップ裏面糊除去洗浄工程が終わったら、本実施例の特徴をなす音波フルイ装置による半導体チップの分離面及び切断稜線の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去工程が行なわれる。

第1図、第2図には上記面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去工程において使用される音波フルイ装置50の構成並びにそれぞれの動作が示されている。

この音波フルイ装置50は、半導体チップ1の分離面30及び切断稜線10（第3図参照）の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を行なうと共に、該半導体チップ1の分級を行ない得るもので、第1図には半導体チップを図における下向きに下降させる状態が、第2図には半導体チップを図における上向きに上昇させる状態がそれぞれ示されている。

この音波フルイ装置50は2つの作用でフルイ分けを行なっており、1つは図における上方の音源17から発せられる音波18によるフルイ枠内

の空気の縦振動であり、他の1つは図における下方からの機械的衝撃パルス19である。

音波フルイ装置50の具体的作用を説明すると、本体上部の音源17より発せられる空気振動（音波18）は、先ず上部ダイヤフラム12に伝わり、その空気振動はフルイ内を通り下部ダイヤフラム13と連動し伸縮を繰り返すことにより、上部ダイムフラム12と下部ダイヤフラム13間の空気を縦振動させる。

従って、ウェーハより切断分離され、半導体チップ裏面糊除去洗浄工程が完了された半導体チップ1を1段目のフルイ14上に供給し、音源17を作動させると、その縦振動により該半導体チップ1は1段目のフルイ14上で振動し、1段目のフルイ14に衝突すると共に半導体チップ同士で衝突し、分離面30及び切断稜線10の面やバリやマイクロクラックが削り取られ、1段目のフルイ14の下方に配置される1段目のフルイ14のメッシュサイズより小さいメッシュサイズの2段目のフルイ15へと落下する。2段目のフルイ15へ

と落下した半導体チップ1aは2段目のフルイ15上で振動し、上記と同様に2段目のフルイ15に衝突すると共に半導体チップ同士で衝突し、分離面30及び切断稜線10の面やバリやマイクロクラックがさらに削り取られ、2段目のフルイ15の下方に配置される2段目のフルイ15のメッシュサイズより小さいメッシュサイズの3段目のフルイ16へ落下する。3段目のフルイ16へと落下した半導体チップ1bは3段目のフルイ16上で同様に振動し、分離面30及び切断稜線10の面やバリやマイクロクラックがさらにまた削り取られる。上記1段～3段目のフルイ14, 15, 16において削り取られたバリやこのバリにより発生するシリコン片、銀片等は、これらフルイ14, 15, 16を通過し、微細破片20として底に滞留する。

1段目のフルイ14上に残った半導体チップ1は必要寸法以上のものであり、3段目のフルイ16を通過したものは微細破片20であるので、何れも製品としては使用せず、2段目または3段目

のフルイ 15, 16 上に残った半導体チップ 1a, 1b のみを製品として使用する。ここで、本実施例においては、上述のように 2 段目、3 段目のフルイ 15, 16 のメッシュサイズを異ならせていくので、必要な寸法の半導体チップ 1a, 1b に分級することが可能となっており、しかもバラツキの少ない半導体チップを得られるようになっている。上記フルイ 14, 15, 16 及びフルイ枠の材質は、例えばステンレススチール等の導電性材料を用いており、静電気による凝集・付着、目詰り等の不具合が防止されるようになっている。

このように、本実施例によれば、ウェーハより半導体チップを切断分離後に、音波 18 による空気振動によりフルイ機能を持たせた音波フルイ装置 50 を用いて、この半導体チップ 1 の分離面 30 及び切断稜線 10 の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を行なうようにしているので、従来の洗浄や機械的な振動フルイ装置等に比べて良好に半導体チップ 1 の分離面 30 及び切断稜線 10 の面取り、バリ取り並びにマイクロクラ

また、本実施例によれば、音波フルイ装置 50 により良好に半導体チップ 1 の分離面 30 及び切断稜線 10 の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を行ない得るので、従来行なわれていた、洗浄による面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去工程、この洗浄液の乾燥工程、異物スクリーニング工程を省略することができるという作用により、工程数を減少でき、簡易に製造することが可能となる。

特に、上記洗浄工程においては、多量の薬液を使用しているので、大幅なコスト低減を図ることが可能となっている。

ところで、従来においては、DHD 型ガラス封止方式ダイオードのガラス空洞 4 へのチップの供給を、例えば自動チップフルイチャージ機により行なっており、チップ寸法がばらついている場合には、チップをチャージ孔に挿入できずガラス空洞 4 にチップをチャージできなかったり、逆にクラッキング工程において良好に半導体チップが分断されないと、ガラス空洞 4 に連なった 2 個

クの除去を行ない得るという作用により、信頼性を向上することが可能となっている。

因に、本発明者の実験によれば、例えば 0.35 mm 角～0.40 mm 角寸法の半導体チップ 1 を 400000～500000 個 1 段目のフルイ 14 上にチャージして、音源 17 の出力を 50～60 W にて 5～7 分間の音波フルイ動作を行ない、バリ取り並びにマイクロクラックの除去のなされた半導体チップ 1a, 1b を、前述の DHD 型ガラス封止方式ダイオードに封入した結果、そのショート不良率は、例えば適用前 100 ppm のものが音波フルイ適用後 20 ppm と約 1/5 に低減されることが確かめられた

なお、上下のフルイ間隔寸法 g を、例えば 40 mm 等にし、音源 17 の強度と適切に組み合わせれば、半導体チップ 1, 1a, 1b を上下のフルイに衝突させることができ、半導体チップ 1 の分離面 30 及び切断稜線 10 の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去の効果をさらに上げることが可能である。

のチップをチャージしてしまう等の不具合を生じていたが、本実施例によれば、面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去（半導体チップの完全な分断も含む）が良好になされ、しかも必要寸法に分級された半導体チップ 1a, 1b を自動チップフルイチャージ機に供給できるので、上記のような不具合を解消でき、粗立歩留りを向上させることができるようになっている。

因に、本発明者の実験によれば、上記音波フルイ装置 50 による分級効果により、自動チップフルイチャージ機による粗立不良率を約 4% から約 1% に低減することが確かめられた。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

例えば、上記実施例においては、音波フルイ装置 50 のフルイ段数を 3 段にしているが、3 段に限定されるものではなく、面取り、バリ取り並びに

マ・イクロクラックの除去を行なうだけであれば1段でも良く、また分級を併せて行なう場合には、少なくとも2段以上あれば良い。

また、上記実施例においては、DHD型ガラス封止方式ダイオードに用いられる半導体チップに対する適用例が、ショート不良率を向上させ、しかも自動チップフルイチャージ機における組立歩留りを向上し得ることから述べられているが、本発明はサーミスター等に用いられる半導体チップやICやLSI、VLSI等に用いられる半導体チップに対しても同様に適用可能であり、要は、面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を行なうことを目的とした半導体チップであれば全てに対して適用可能である。

なお、半導体チップ1の分離面30及び切断稜線10の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去工程を、表電極6と裏電極7の表面を侵食されないようカバーリングを行なって、分離面30及び切断稜線10を、例えば水酸化カリウム溶液(KOH液)または弗硝酸液等のシリコン材

をエッティングする溶液によりエッティングする工程に代えることも可能である。

#### 【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば下記のとおりである。

すなわち、ウェーハより半導体チップを切断分離後に、音波による空気振動によりフルイ機能を持たせた音波フルイを用いて、この半導体チップの分離面及び切断稜線の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を行なうようにしたので、従来の洗浄や機械的な振動フルイ装置等に比べて良好に半導体チップの分離面及び切断稜線の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去を行ない得るようになる。その結果、信頼性の向上を図ることが可能となる。

また、従来行なわれていた、洗浄による半導体チップの分離面及び切断稜線の面取り、バリ取り並びにマイクロクラックの除去工程、この洗浄液の乾燥工程、異物スクリーニング工程が省略され

るようになる。その結果、工程数が減少され、簡易に製造することが可能になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

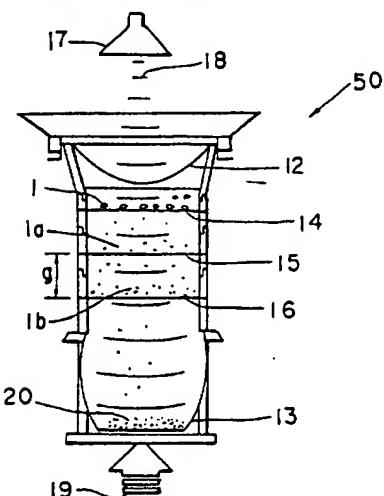
第1図、第2図は本発明に係る半導体チップの製造方法の実施例に使用される音波フルイ装置の構成並びにそれぞれの動作を示す概略図。

第3図は従来技術に係るDHD型ガラス封止方式ダイオードの概略図。

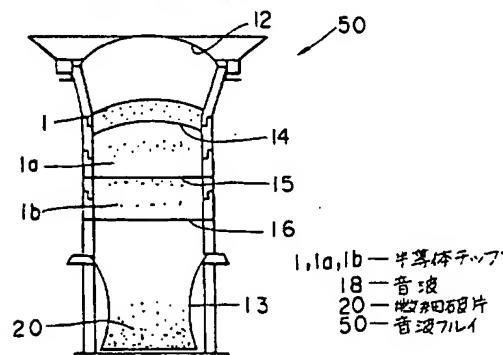
第4図はDHD型ガラス封止方式ダイオードに封止される半導体チップの斜視図である。

1, 1a, 1b ……半導体チップ、10 ……切断稜線、18 ……音波、20 ……微細破片、30 ……分離面、50 ……音波フルイ。

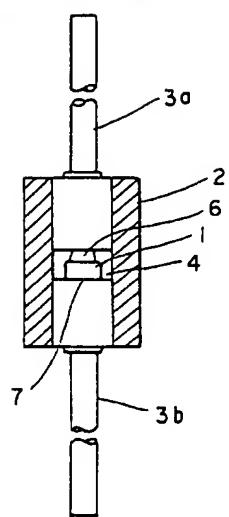
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図

